Paris.- 27 Juin 1898.-



Monsieur le Directeur de l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Paris.-

Monsieur le Directeur, j'ai l'honneur de vous informer que je me porte candidat, au Concours pour l'obtention du prix Laroze, en Juin 1898.-

J'ai déposé un mémoire intitulé « Mémoire sur une série de réactifs des bicarbonates alcalins »

Veuillez recevoir, Monsieur le Directeur, l'assurance de mon profond respect.-

Gaston Bernard

Etudiant en Pharmacie de 1ère année.
41. Rue Cardinet.- Paris.-

Prix Laroze 1898 (1)

14

Prix Laroze

1898

Bernard

Prix Laroze 1898 (1)

Mémoire sur une Série de Réactifs des Bicarbonates Alcalins

Par Gaston Bernard



Introduction.-

Le but de ce mémoire est de faire connaître une série de réactifs des bicarbonates alcalins.-

Nous diviserons notre travail en cinq parties.-

Dans le 1er Chapitre nous passerons en revue les principales propriétés des carbonates et bicarbonates alcalins,- et nous essayerons de montrer l'état de la Chimie Analytique, en Février 1898, au point de vue de leur différenciation dans un mélange.-

Dans le second Chapitre, nous citerons un travail publié le 15 Février 1898, dans les « Annales de Chimie Analytique appliquée à l'Industrie, à l'agriculture, à la Pharmacie et à la Biologie » par Mr A. Leys et intitulé « Distinction des Carbonates et bicarbonates alcalins dans un mélange ».

Dans le troisième Chapitre, nous exposerons une série de réactifs spéciaux aux bicarbonates alcalins, que nous avons déterminés et qui nous permettront de les différencier nettement dans leurs mélanges avec les carbonates Alcalins.-

Dans le quatrième Chapitre, nous étudierons comme application des réactions qualitatives du Chapitre III, un procédé de dosage volumétrique direct des ~~carbonate~~ bicarbonates alcalins en solution, soit seuls, soit en présence des carbonates alcalins.-

Et enfin dans le Cinquième Chapitre, nous nous livrerons à certaines considérations sur le réactif des bicarbonates que nous aurons adopté.-

---

Chapitre I

Quelques Propriétés Générales des Carbonates et Bicarbonates Alcalins.-

L'acide carbonique donne naissance à deux classes de sels, des carbonates neutres CO^3Na^2, CO^3Ba, CO^3Ca, etc et des bicarbonates.- Parmi ces derniers on ne connaît comme composés définis que les bicarbonates alcalins de la forme CO^3MH.

Les bicarbonates alcalins se décomposent facilement par la chaleur, ils se décomposent suivant l'équation.-

$$2.CO{<}^{ONa}_{OH} = CO(ONa)^2 + CO^2 + H^2O.$$

On connaît encore des carbonates alcalins intermédiaires entre les carbonates neutres et les bicarbonates, ce sont les Sesquicarbonates, tels que $3.CO^2, 2.Na^2O, H^2O$, existant dans la nature et connu sous le nom de Trona.-

Tous les carbonates et bicarbonates alcalins ont une réaction alcaline.-

Les carbonates alcalins sont les seuls carbonates neutres solubles.-

Les carbonates alcalins sont décomposables au rouge et en présence de la vapeur d'eau.-

Les carbonates et bicarbonates alcalins traités par les acides minéraux sont décomposés, il se forme le sel alcalin correspondant à l'acide employé et il se dégage de l'acide carbonique.-

Reactions des Carbonates et Bicarbonates Alcalins.-

Nous allons citer d'abord quelques réactions obtenues par l'action des alcaloïdes sur les carbonates et bicarbonates Alcalins- Réactions que nous empruntons au traité d'analyse qualitative de Mr. Frésenius.-

« Les alcalis monocarbonatés précipitent des dissolutions pas trop

étendues des sels de quinine, de la quinine, combinée avec de l'eau, en poudre légère.-
le Bicarbonate de Soude produit un précipité blanc et cela dans les dissolutions neutres ou acides.-».

« le Bicarbonate de Soude et celui de Potasse, précipitent la Chinchonine dans les dissolutions neutres ou acides de ce sel, toutefois la précipitation est moins complète qu'avec les carbonates neutres.»

« la Potasse et le Carbonate de Soude précipitent les dissolutions des sels de Strychnine en blanc, le précipité (Strychnine) est insoluble dans le précipitant.-
En versant dans une solution neutre d'un sel de Strychnine du Bicarbonate de Soude, la Strychnine se dépose bientôt en fines aiguilles, insolubles dans un excès du précipitant (mais si on ajoute une goutte d'acide, assez peu pour que la liqueur reste encore alcaline), le précipité formé se dissout facilement dans l'acide carbonique mis en liberté.-»

« Si on traite un sel acide de Strychnine par le bicarbonate de Soude, il ne se fait pas de précipité.- Au bout de 24 heures, ou même d'un temps plus long, la Strychnine cristallise en prismes très nets, à mesure que l'acide carbonique libre se dégage.- Si on fait bouillir quelque temps une dissolution sursaturée avec du bicarbonate de Soude, il se forme un précipité aussitôt, si la dissolution est concentrée, et seulement après concentration si elle est étendue.».

« les carbonates neutres précipitent dans les dissolutions aqueuses concentrées des sels d'atropine, une partie de l'atropine, les bicarbonates alcalins ne précipitent pas les sels d'atropine ».
Nous nous contenterons pour les alcaloïdes des quelques réactions que nous venons de citer, on pourrait continuer longtemps cette énumération sans rencontrer de réaction bien nette qui permette de différencier dans les solutions les bicarbonates en présence des carbonates.-

Nous nous contenterons de retenir ici et de discuter ensuite les quatre réactions suivantes.-

1º Le Chlorure de Calcium et le Chlorure de Baryum, donnent des précipités de Carbonate de Chaux et de Carbonate de Baryte, immédiatement avec les carbonates neutres alcalins, et seulement après l'ébullition avec les bicarbonates, surtout s'ils sont étendus.-

2º Le Chlorure mercurique $HgCl^2$, donne avec les carbonates neutres un précipité blanc, et avec les bicarbonates un précipité jaune.-

3º. Le Sulfate de magnésie donne avec les carbonates neutres un précipité blanc d'hydrocarbonate de magnésie, avec les bicarbonates, pas de précipité.-

4º La Phénolphtaleine colore en rouge les dissolutions des carbonates neutres et ne colore pas les dissolutions des bicarbonates.-

Remarquons tout d'abord, que les réactions (1) et (2) sont des réactions mixtes, c'est à dire qu'elles sont communes aux carbonates neutres et aux bicarbonates; et que les réactions (3) et (4) sont applicables seulement aux carbonates neutres.-

Voyons maintenant ce que vont nous donner ces différentes réactions.-

Dans l'analyse des carbonates, il pourra se présenter successivement trois cas,

1º on peut se trouver en présence de carbonates alcalins seulement.

2º on peut se trouver en présence de bicarbonates alcalins seulement

3º on peut se trouver en présence d'un mélange de carbonates et de bicarbonates alcalins.-

Dans les deux premiers cas, le problème sera facilement résolu.

En effet, si on se trouve en présence d'un carbonate neutre seulement, on le verra facilement par les réactions (3) et (4) et si on est en présence d'un bicarbonate par l'absence de ces réactions et la réaction (2) qui fournira un précipité jaune.-

Mais si on se trouve en présence d'un mélange de carbonates neutres et de bicarbonates, le problème est plus complexe à résoudre.-

La réaction (1) ne donnera pas d'indication bien nette par rapport aux bicarbonates.-

La réaction (2) ne fournira pas non plus d'indication bien nette par rapport aux bicarbonates, surtout si leur proportion dans le mélange est assez faible.-

La réaction 3) ne fournira aucune indication par rapport aux bicarbonates et décèlera seulement les carbonates, et encore dans certaines conditions, comme nous le verrons dans le 2ème Chapitre.-

La réaction (4) elle ne fournira d'indication que par rapport aux carbonates, et restera muette sur les bicarbonates.-

Nous venons, en résumé, de voir par ce qui précède, que si rien n'est plus simple que de différencier ~~un~~ qualitativement un carbonate neutre d'un bicarbonate quand ils sont isolés, il n'en va plus de même lorsqu'ils sont mélangés.-

Dans le 2ème Chapitre nous allons exposer un travail de Mr Leys. qui va nous permettre de différencier nettement dans un mélange les carbonates en présence des bicarbonates et enfin dans le 3ème Chapitre nous résoudrons le problème complémentaire et nous différencierons par des réactions positives les bicarbonates en présence des carbonates.-

Chapitre II.

Distinction des Carbonates et Bicarbonates Alcalins dans un Mélange

(Par Mr. A. Leys).

« Les sels de magnésium, en solution dans l'eau, ne sont pas troublés par un bicarbonate alcalin, tandis qu'un carbonate neutre y fait naître immédiatement un précipité d'hydrocarbonate de magnésie.- C'est sur cette propriété que l'on s'appuie pour différencier les deux genres de sels.

Or, Berthollet, et avant lui Butini, avaient reconnu que cet hydrocarbonate se dissolvait abondamment dans une eau chargée d'acide carbonique,- En reprenant ces expériences, nous avons trouvé que ledit précipité, isolé de la liqueur où il a pris naissance, se dissout également dans une solution de bicarbonate alcalin ou de borax.

Cette constatation nous à conduit à nous demander si, dans le cas d'un mélange, la propriété dissolvante de ces derniers sels n'empêcherait pas toute précipitation du sel magnésien par un carbonate neutre.-

Nous avons donc préparé des solutions de titre connu des trois genres de sels et les avons fait réagir en diverses proportions sur une solution de Sulfate de Magnésium.- De nombreux essais que nous avons fait, nous pouvons tirer les conclusions suivantes.- Quand un mélange de bicarbonate de Sodium et de carbonate de Sodium cristallisé, dans la proportion de 32 du premier pour 68 du second est mis en solution complete,

la présence du carbonate neutre est complètement masquée par le bicarbonate, en tant qu'on emploie un sel magnésien comme réactif.-
De même, un mélange de carbonate de sodium cristallisé avec une proportion assez forte de borax, tel que 40 de borax pour 60 de carbonate neutre, ne précipite également plus le sulfate de magnésium.-
Ainsi donc, en cas de mélange, les sels de magnésium n'offrent aucune certitude.- Nous avons cherché ailleurs une solution plus certaine, et dans ce but, nous avons étudié les sels de Calcium.-
Ceux-ci donnent un précipité aussi bien avec les bicarbonates qu'avec les carbonates neutres, mais il n'en est plus de même lorsqu'ils sont fortement dilués.-
Prenons les dans ce dernier état, si on y verse une solution de bicarbonate pur, le mélange reste limpide pendant un temps plus ou moins long, qui dépend du degré de dilution du sel de Calcium et de son radical acide; puis le liquide se trouble progressivement.-
Il existe probablement ici un état d'équilibre instable de la solution dû à ce que l'atome de Calcium est également attiré, et par le radical acide, auquel il se trouvait intimement uni à l'état cristallisé et par la valence libre du bicarbonate de Sodium.-
Mais finalement, la tension de dissociation du bicarbonate intervient, pour provoquer le départ continuel d'une faible quantité d'acide carbonique, qui se porte sur le Calcium pour former du carbonate qui cristallise au sein de la liqueur.-
Au contraire, avec un carbonate neutre, on obtient immédiatement un précipité blanc, lourd, opaque.-
Les sels de Calcium à un état de dilution assez grand restent également limpides quand on les mélange avec une solution de borax.-

C'est sur ces remarques que nous nous sommes appuyés pour déceler, même des traces de carbonates neutres en présence d'une solution de bicarbonate alcalin ou de borax.-

Le Sel de Calcium choisi par nous est le Sulfate,- Il présente l'avantage, grâce à sa faible solubilité, de se rapprocher, même en solution saturée, et par conséquent facile à obtenir, de l'état de dilution convenable.- De plus, en présence de bicarbonate pur, alors que l'équilibre est rompu et que le liquide commence à se troubler, la poussière cristalline qui se sépare, et qui trouble à peine la transparence du liquide, se distingue mieux que pour tout autre sel de Calcium, du précipité blanc opaque dû à une trace de carbonate neutre.- Cette réaction est très sensible.- C'est ainsi qu'en versant sur du bicarbonate de Sodium, vendu comme pur dans le commerce, une quantité d'eau insuffisante pour tout dissoudre, on obtient avec cette première solution, versée dans du Sulfate de Calcium, le précipité blanc, opaque et immédiat, caractéristique du carbonate neutre.-

Si l'on jette la première eau, et qu'on en verse à nouveau, la seconde solution donne souvent encore le précipité immédiat, il n'y a qu'à la 3e. addition d'eau que la présence du carbonate neutre ne se manifeste plus, et qu'on a vraiment une solution de bicarbonate de Sodium pur.-

C'est ainsi que notre réactif démontre une fois de plus le fait découvert par H. Debray, d'une tension de dissociation du bicarbonate de Sodium ~~pur~~ sec, cause de ce que, même à l'état pur, il renferme toujours une petite quantité de carbonate neutre.- Il va nous servir également à prouver l'existence d'une tension de dissociation du bicarbonate de

Sodium en Solution. - Prenons une telle solution, que nous savons être pure, par l'absence de précipité immédiat, lourd, opaque; - quand on la verse dans une solution de Sulfate de Calcium. - Si nous l'abandonnons pendant une nuit à l'air libre, nous apercevons de nouveau que le lendemain, elle donne un précipité abondant et immédiat, preuve que pendant la nuit il s'est reformé du carbonate neutre au sein du liquide. - Ceci nous prouve la grande sensibilité de cette réaction. - Elle nous permettra dans le cas d'un mélange d'affirmer la présence de carbonate neutre, alors que le bicarbonate ou le borax, par leur présence, masqueraient la réaction vis à vis d'un sel magnésien. - Il suffira donc, quand on n'a rien obtenu avec ce dernier, d'essayer la réaction du sulfate magnésien avant de conclure. - »

Nous avons tenu à citer ici intégralement le travail de Mr Leys, car outre qu'il donne dans le cas d'un mélange en proportion quelconque de carbonates neutres et de bicarbonates, un excellent moyen de caractériser d'une façon certaine la présence des carbonates neutres. - Il fournit une bonne critique expérimentale du réactif magnésien, qui était considéré jusqu'alors comme un des meilleurs pour différencier les carbonates neutres des bicarbonates dans un mélange. -

En Résumé, nous avons vu dans le 1er Chapitre, plusieurs procédés certainement très bons pour différencier les carbonates neutres des bicarbonates, lorsqu'ils sont isolés. - Dans le Second Chapitre, nous avons vu un procédé qui nous permet de différencier avec certitude les carbonates alcalins en présence des bicarbonates alcalins. -

Dans le 3e Chapitre, nous allons exposer des procédés, qui nous

permettront, sans être toutefois aussi sensibles que ceux de Mr. Leys, de différencier avec certitude les bicarbonates alcalins en présence des carbonates alcalins.

Chapitre III.

Réactifs des Bicarbonates Alcalins

Nous avons trouvé quatre réactifs, qui sans agir sur les carbonates alcalins en solution, agissent sur les bicarbonates alcalins; c'est à dire sont des réactifs spéciaux de ces derniers.-

Ce sont:

1°. L'Aluminate de Soude
2°. L'Aluminate de Potasse
3°. Le Silicate de Soude
4°. Le Silicate de Potasse.-

Passons successivement en revue l'action de chacun de ces réactifs sur les bicarbonates alcalins.

1°. Si l'on ajoute à un bicarbonate alcalin, ~~soit seul~~ en solution dans l'eau, soit seul, soit en présence d'un carbonate neutre, une solution d'aluminate de Soude, il se forme un précipité d'Alumine, soluble dans un excès de réactif.-

2°. Si au lieu d'Aluminate de Soude, on emploie l'aluminate de Potasse, il se produit la même réaction que précédemment.

3°. Si on emploie le Silicate de Soude, il ne se forme pas de précipité immédiat, mais si on agite le mélange au bout de 4 à 5 minutes, il se précipite de la Silice gélatineuse et la masse se prend en gelée.

4°. Avec le Silicate de Potasse, il se produit le même phénomène qu'avec le Silicate de Soude.-

Pour rendre compte de ces réactions, nous allons choisir parmi ces corps, l'un d'eux, l'aluminate de Soude et étudier complètement sur lui le phénomène, qui se passera évidemment suivant

le même mécanisme avec l'aluminate de Potassium, sauf qu'alors le Sodium sera remplacé par le Potassium ;- et avec les Silicates, sauf qu'au lieu d'un précipité d'alumine hydratée, on obtient ici un précipité de Silice hydratée, insoluble dans un excès de Réactif.-

Nous choisissons l'aluminate de Soude, parceque de tous ces réactifs, c'est le plus sensible, le plus facile à manier, et qu'en outre nous avons déduit de sa réaction, une méthode volumétrique directe de dosage des bicarbonates en solution, soit seuls, soit mélangés aux carbonates neutres.-

Réaction de l'Aluminate de Sodium sur les bicarbonates Alcalins Dissous.-

Considérons ce qui va se passer, si nous versons une solution d'aluminate de sodium, dans une solution d'un bicarbonate alcalin, de bicarbonate de Sodium, par exemple ; le bicarbonate va se transformer en carbonate neutre, et il se précipitera de l'Alumine.-

On pourra formuler la réaction de la façon suivante.

$$Al^2O^3, 3Na^2O + 6 \cdot CO^3NaH = Al^2O^3 + 3 \cdot H^2O + 6 \cdot CO^3Na^2.$$

Remarque Importante.- Il faut avoir soin de verser l'aluminate de soude avec précaution, car le précipité d'alumine formé se redissout dans un excès du réactif précipitant.-

Limite de Sensibilité de la Méthode.- Cette méthode est assez sensible, en effet, en employant une solution d'aluminate de Soude au 1/100e ; et nous avons employé ce grand état de dilution à dessein, car le précipité est assez facilement soluble dans un excès de réactif, nous avons obtenu un précipité facilement perceptible, dans une solution de bicarbonate de Soude au 1/300e ; à mesure que la dilution de la solution de bicarbonate de Soude diminue, le précipité devient plus abondant.-

L'Aluminate de Soude, n'a, en outre, aucune action sur les solutions des carbonates neutres alcalins et la présence des carbonates neutres, en proportion quelconque ne modifie en rien, la reaction de l'Aluminate de Soude, sur les bicarbonates alcalins.-

Nous avons donc vu dans le Chapitre II, un moyen de différencier les carbonates en présence des bicarbonates, et dans ce Chapitre, nous venons de voir un moyen de différencier les bicarbonates en présence des carbonates.- Le problème de la différenciation des carbonates et bicarbonates que nous nous étions proposé est donc complètement résolu.- Car il peut se présenter trois cas.-

1º On se trouve en présence d'un carbonate neutre seulement, alors les méthodes du Chapitre I sont suffisantes pour le caractériser.

2º On se trouve en présence d'un bicarbonate seulement et les méthodes du Chapitre I. peuvent également le caractériser.-

3º. On se trouve en présence d'un mélange des deux genres de sels, alors la méthode du Chapitre II servira à caractériser les carbonates neutres, tandis que celle du Chapitre III servira à caractériser les bicarbonates.-

---

Chapitre IV

Dosage Volumétrique d'un Bicarbonate Alcalin Dissous, soit seul, soit en présence de carbonates alcalins neutres.

Nous avons déduit de la réaction que nous avons signalée, un procédé de dosage volumétrique direct des bicarbonates alcalins dissous, soit seuls, soit en présence des carbonates alcalins neutres.-

Nous avons vu précédemment, que si on ajoute une solution d'aluminate de Soude au 1/100e: à une solution de bicarbonate de Soude, à une dilution inférieure au 1/300e: il se forme un précipité qui se redissout dans un excès de réactif.-

Nous avons constaté en outre, que pour précipiter et redissoudre exactement certaines quantités de bicarbonate de Soude, il faut employer des quantités d'aluminate de Soude proportionnelles aux quantités correspondantes de bicarbonate de Soude.-

Ainsi pour précipiter et redissoudre exactement 1 gramme de bicarbonate de Soude, il faut employer 64 ccs. de notre solution d'aluminate de Soude au 1/100e.

Pour précipiter 2 gr. de bicarbonate de Soude, il faut 64×2. ccs.
etc.

Pour précipiter n grammes de bicarbon de Soude et les redissoudre il faut 64×n ccs. de notre solution d'aluminate de Soude.

Toutes ces précipitations doivent être effectuées dans des solutions de bicarbonate de soude, dont la dilution varie de la concentration à 1 gramme de bicarbonate de Soude, pour 300 d'eau.-

Si donc nous prenons une solution de bicarbonate de soude, soit seul, soit en présence de carbonate alcalin neutre, il nous suffit pour y doser directement le bicarbonate de soude, de verser goutte à goutte dans cette solution, une solution d'aluminate de soude au 1/100e, contenue dans une burette graduée, ~~sous~~ en agitant constamment le liquide, il se forme d'abord un précipité qui se redissout ensuite peu à peu, lorsque le précipité est complètement dissous, on lit sur la burette graduée le nombre de centimètres cubes d'aluminate de sodium qu'il a fallu employer.-

Supposons que nous en ayons employé x. centimètres cubes.
Nous savons que 64^{cc}. de notre solution d'aluminate de soude au 1/100e correspondent à 1 gramme de bicarbonate de soude, donc 1^{cc}. correspond à $\frac{1}{64}$ et ~~x~~ x ^{cc} à $\frac{x}{64}$ grammes de bicarbonate de soude.- Il y a donc $\frac{x}{64}$ grammes de bicarbonate de soude dans notre solution.-

---

Chapitre V

Nous avons maintenant à faire une remarque sur l'aluminate de Sodium, de cette remarque découlera comme nous le verrons, une précaution préliminaire d'une importance extrême, que l'on devra observer, si l'on veut doser les bicarbonates alcalins, par le procédé que nous avons indiqué dans le Chapitre IV.

Tout d'abord nous avons à nous poser une question primordiale. – Qu'est ce que l'aluminate de Sodium du commerce ?– Est-ce un sel défini, de formule $Al^2O^3, 3Na^2O$, dont tous les échantillons que l'on peut se procurer dans le commerce répondent exactement à la formule $Al^2O^3, 3Na^2O$?– Ou bien au contraire doit il être considéré comme un sel défini de formule $Al^2O^3, 3Na^2O$, mélangé suivant son mode de préparation et les circonstances différentes qui sont intervenues pendant cette préparation à une proportion plus ou moins forte de soude caustique ?– Nous penchions en faveur de la seconde hypothèse, et ce pour deux raisons principales.

1º Jamais on n'a obtenu l'aluminate de soude cristallisé

2º Ayant précipité par l'acide carbonique un grand nombre de solutions faites avec différents échantillons d'aluminate de soude, préparés tous par le même procédé (Calcination de Bauxite, de charbon et de carbonate de soude) et diluées toutes également, nous avons observé des différences assez sensibles entre les temps ~~nécessaires~~, où commençait à passer le courant d'acide carbonique dans les différentes solutions d'aluminate de soude, et les temps où commençait la précipitation de l'alumine dans ces solutions. –

Ces temps, doivent être employés suivant nous, par l'acide carbonique pour saturer la soude libre qui se trouve en présence de l'aluminate de soude. - Il est naturel, en effet, de penser, que l'acide carbonique avant de s'emparer de la soude combinée à l'alumine, s'empare de la soude libre, qu'elle peut rencontrer en solution. -

Quoiqu'il en soit, nous avons voulu savoir si notre hypothèse, à savoir que la plupart des échantillons d'aluminate de soude du commerce, étaient des mélanges d'$Al^2O^3, 3Na^2O$ et d'une proportion plus ou moins grande de soude caustique était vraie. -

Pour cela nous avons institué deux séries d'expériences que nous allons exposer. -

1ère Série - Nous avons fait passer dans notre solution ~~d'acide carbonique~~ d'aluminate de soude, un courant d'acide carbonique, jusqu'à commencement de léger précipité, nous avons ensuite filtré notre solution, et nous nous sommes proposés de nous en servir le lendemain comme réactif du bicarbonate de soude, pour voir si le précipité d'alumine se redissoudrait encore. -
À notre grande surprise, le lendemain, c'à.d. au bout de 12 heures et après filtration, la presque totalité de l'alumine s'était déposée, nous avions ainsi sans le vouloir réalisé l'expérience inverse de celle de Mr Baeyer, qui précipite l'alumine d'une solution d'aluminate de soude, en agitant cette solution avec un excès d'alumine hydratée, c'est à dire en lui ajoutant de l'alumine, nous avons précipité notre solution en lui enlevant au contraire de l'alumine. - En raison de ce fait fortuit qui s'est produit nous n'avons pu tirer aucune conclusion de cette expérience, tout au moins au point de vue qui nous occupe actuellement.

2e Série. Nous avons alors pris notre solution d'aluminate de soude et nous l'avons fait bouillir pendant 1 heure avec un grand excès d'alumine hydratée et récemment précipitée. – Nous étions alors certains que si il avait existé un excès de soude dans notre aluminate de soude, cet excès aurait été saturé par l'alumine que nous avions ajoutée. –

Après filtration nous avons employé ce réactif comme réactif du bicarbonate de soude, nous avons observé le même phénomène qu'avec l'aluminate de soude commercial A, c'à d. une précipitation d'alumine, suivie d'une dissolution de ce précipité dans un excès du réactif précipitant. – La seule différence que nous ayons observée est qu'il était nécessaire pour précipiter et redissoudre une même quantité de bicarbonate de soude, d'employer un peu plus de ce réactif que du réactif primitif. – Nous pouvons donc tirer de ce fait cette conclusion. «La plupart des aluminates de soude commerciaux renferment généralement une très faible quantité de soude caustique libre».

Or, on sait que la soude dissout l'alumine, nous avons vu en outre que notre réactif en excès dissolvait aussi l'alumine, il y a donc là pour le dosage, si on ne prenait aucune précaution préliminaire, une cause d'erreur, car si nous connaissons la quantité d'aluminate de soude que nous mettons en solution nous ignorons le poids de la faible quantité de soude libre qui l'accompagne. Et il suit nettement de là que si on veut faire un dosage de bicarbonate de soude en suivant le procédé

que nous avons indiqué au Chapitre précédent; on devra au préalable titrer sa ~~q~~ solution d'aluminate de soude, c'à dire, voir combien il faut ~~de cette quant~~ centimètres cubes de cette solution pour précipiter et redissoudre exactement 1 gramme de bicarbonate de soude en solution d'une dilution inférieure au 1/300e.

Fait à Paris le 23 juin 1898.-

Gaston Bernard

Etudiant en Pharmacie.-